

Seegh... man
Q60838

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC784 U.S. PRO
09/665522



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 9 年 9 月 2 4 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 1 年特許願第 2 7 0 7 1 7 号

出 願 人

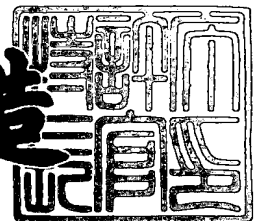
Applicant (s):

セイコーエプソン株式会社

2 0 0 0 年 8 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特 2 0 0 0 - 3 0 6 8 0 2 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 12079001

【提出日】 平成11年 9月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/04

【発明の名称】 印刷制御装置および印刷制御方法

【請求項の数】 14

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 吉 田 昌 敬

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 五十嵐 人 志

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064285

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐 藤 一 雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100088889

【弁理士】

【氏名又は名称】 橘 谷 英 俊

【選任した代理人】

【識別番号】 100082991

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐 藤 泰 和

【選任した代理人】

【識別番号】 100096921

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉 元 弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004444

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 印刷制御装置および印刷制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モータによって駆動される制御対象の位置および進行方向を検出する位置検出部と、

前記制御対象の速度に対応する物理量を検出する速度検出部と、

前記位置検出部の出力および制御パラメータに基づいて、前記制御対象の速度が目標速度となるように前記モータに付加する電流値を決定し、この決定された電流値に基づいて前記モータを制御する第 1 の制御部と、

前記位置検出部および前記速度検出部の各々の出力と前記制御パラメータとに基づいて、前記制御対象の速度が目標速度となるように前記モータに付加する電流値を決定し、この決定された電流値に基づいて前記モータを制御する第 2 の制御部と、

前記位置検出部の出力および前記制御パラメータに基づいて前記制御対象が所定範囲内に停止するように前記モータの電流値を決定し、この決定された電流値に基づいて前記モータを制御する第 3 の制御部と、

所定のタイミングで選択動作し、前記位置検出部の出力に基づいて前記制御対象が目標範囲内に位置しているか否かを判定し、位置しているときは、前記第 3 の制御部を選択し、前記制御対象が前記目標範囲内に位置していないときは前記速度に対応する物理量に基づいて第 1 または第 2 の制御部を選択し、制御動作させる制御選択部と、

を備えたことを特徴とする印刷制御装置。

【請求項 2】

前記第 1 または第 2 の制御部が選択されているときに動作し、前記制御対象の速度を前記速度検出部の出力に基づいて演算して各動作時における前記制御対象の速度と基準速度との速度偏差を求め、今回の動作時における速度偏差と前回の動作時における速度偏差との差に比例した電流値を演算し、この電流値と、前記選択された制御部の出力との和に基づいて前記モータを制御する微分速度制御部

を更に備えたことを特徴とする請求項 1 記載の印刷制御装置。

【請求項 3】

前記制御対象はキャリッジであり、前記モータは前記キャリッジを駆動するキャリッジモータであり、前記位置検出部は、前記キャリッジモータの回転に応じて出力パルスが発生するエンコーダの出力パルスの立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジを検出してこの検出されたエッジを、前記キャリッジモータが正転しているときはカウントアップし、逆転しているときにカウントダウンするように計数するカウンタを有するとともに前記立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジに同期してパルスを出力することを特徴とする請求項 1 記載の印刷制御装置。

【請求項 4】

前記制御選択部は、前記キャリッジの目標速度に応じた設定値を有してカウント値が前記設定値に達したときおよび前記位置検出部からパルスを受けたときにカウント値がリセットされるタイマカウンタを備えており、前記キャリッジが前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達しても前記位置検出部からのパルスを受信しないとき前記第 1 の制御部を選択し前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達する前に前記位置検出部からのパルスを受信したとき前記第 2 の制御部を選択することを特徴とする請求項 3 記載の印刷制御装置。

【請求項 5】

前記第 1 の制御部は、前記制御選択部によって選択されたときに、

前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えていない場合には、前記キャリッジモータに現在、付加されている電流値に、前記目標速度に応じて前記制御パラメータの中から選択した加減電流値を加算し、この加算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御し、

前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えて前記目標範囲も超えた場合は、前記キャリッジモータに現在、付加されている電流値から前記加減電流値を減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御し、

前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に入っている場合は、前記キャリッジ

モータに付加されている電流値から前記制御パラメータの 1 つである摩擦負荷相当分の電流値を前記キャリッジの進行方向の電流値と逆方向に減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御することを特徴とする請求項 4 記載の印刷制御装置。

【請求項 6】

前記第 2 の制御部は、前記制御選択部によって選択されたときに、

前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えていない場合および前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えて前記目標範囲も超えた場合には、前記速度検出部の出力と、前記制御パラメータ内のしきい値とを比較し、この比較結果に基づいて前記制御パラメータの中から加減電流値を選択し、この選択した加減電流値と前記キャリッジモータに現在付加されている電流値とに基づいて前記キャリッジの速度が目標速度となるような、前記キャリッジモータに付加すべき電流値を演算し、この演算された電流値に基づいて前記キャリッジモータを制御し、

前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に入っている場合には、前記キャリッジモータに付加されている電流値から摩擦負荷相当分の電流値を前記キャリッジの進行方向の電流値と逆方向に減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御することを特徴とする請求項 4 乃至 5 のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項 7】

前記速度検出部は、前記エンコーダの出力パルスの立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジを検出し、エッジ間の時間を測定する時間測定手段を有しこの測定結果を出力することを特徴とする請求項 6 記載の印刷制御装置。

【請求項 8】

前記第 1 または第 2 の制御部が選択されているときに動作し、前記キャリッジの速度を前記速度検出部の出力に基づいて演算して各動作時における前記キャリッジの速度と基準速度との速度偏差を求め、今回の動作時における速度偏差と前回の動作時における速度偏差との差に比例した電流値を演算し、この演算した電流値と、前記選択された制御部の出力との和に基づいて前記キャリッジモータを制御する微分速度制御部を更に備えたことを特徴とする請求項 7 記載の印刷制御

装置。

【請求項 9】

前記第 3 の制御部は、前記制御選択部によって選択されたときに、前記キャリッジの位置が前記目標範囲を含む所定の許容範囲内に入っているか否かを判定し、前記許容範囲内に入っている場合は、前記キャリッジモータに付加すべき電流値を零として前記キャリッジモータを制御し、前記許容範囲内に入っていないときは前記制御選択部を介して前記第 1 の制御部または第 2 の制御部を動作させることを特徴とする請求項 4 乃至 8 のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項 10】

前記キャリッジモータに付加すべき電流値の絶対値が許容値を超える場合には前記キャリッジを停止させ、前記キャリッジモータをショートブレーキ運転することを特徴とする請求項 3 乃至 9 のいずれかに記載の印刷制御装置。

【請求項 11】

前記キャリッジモータによって駆動される前記キャリッジと一体となって移動するエンコーダの出力パルスの立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジを検出してこの検出されたエッジを、前記キャリッジモータが正転しているときはカウントアップし、逆転しているときにカウントダウンするように計数するカウンタを有するとともに前記立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジに同期してパルスを出力する位置カウンタと、

前記エンコーダの出力パルスの立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジを検出し、エッジ間の時間を測定する周期カウンタと、

前記キャリッジの目標速度に応じた設定値を有してカウント値が前記設定値に達したときおよび前記位置検出部からパルスを受けたときにカウント値がリセットされるタイマカウンタと、

を備えている印刷装置において、

前記キャリッジモータに初期電流値を付加するステップと、

前記位置カウンタからパルスを受信したときおよび前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達したときに前記位置カウンタのカウント値と前記キャリッジの目標位置とを比較するステップと、

前記キャリッジの位置が前記目標位置を含む目標範囲内に入っている場合は、前記位置カウンタの出力および制御パラメータに基づいて前記キャリッジが前記目標範囲を含む許容範囲内に停止するようにホールド制御を行うステップと、

前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が設定値に達しても前記位置カウンタからのパルスを受信しないときに前記位置カウンタの出力および前記制御パラメータに基づいて前記キャリッジが目標速度となるようにタイマ割込制御を行うステップと、

前記キャリッジが前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達するまでに前記位置カウンタからのパルスを受信したときに前記位置カウンタの出力および前記周期カウンタの出力ならびに前記制御パラメータに基づいて前記キャリッジの速度が前記目標速度となるようにエンコーダ割込制御を行うステップと、

を備えたことを特徴とする印刷制御方法。

【請求項 1 2】

前記タイマ割込制御を行うステップは、

前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えていない場合には、前記キャリッジモータに現在、付加されている電流値に、前記目標速度に応じて前記制御パラメータの中から選択した加減電流値を加算し、この加算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御し、

前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えて前記目標範囲も超えた場合は、前記キャリッジモータに現在付加されている電流値から前記加減電流値を減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御するステップと、

前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に入っている場合は、前記キャリッジモータに付加されている電流値から前記制御パラメータの 1 つである摩擦負荷相当分の電流値を前記キャリッジの進行方向の電流値と逆方向に減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御するステップと、

を備えていることを特徴とする請求項 1 1 記載の印刷制御方法。

【請求項 1 3】

前記エンコーダ割込制御を行うステップは、

前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えていない場合および前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えて前記目標範囲も超えた場合には、前記周期カウンタの出力と、前記制御パラメータ内のしきい値とを比較し、この比較結果に基づいて前記制御パラメータの中から加減電流値を選択し、この選択した加減電流値と前記キャリッジモータに現在付加されている電流値とに基づいて前記キャリッジの速度が目標速度となるような、前記キャリッジモータに付加すべき電流値を演算し、この演算された電流値に基づいて前記キャリッジモータを制御するステップと、

前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に入っている場合には、前記キャリッジモータに付加されている電流値から摩擦負荷相当分の電流値を前記キャリッジの進行方向の電流値と逆方向に減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御するステップと、

を備えていることを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 2 のいずれかに記載の印刷制御方法。

【請求項 1 4】

前記ホールド制御を行うステップは、

前記キャリッジの位置が前記目標範囲を含む所定の許容範囲内に入っているかを判定し、前記許容範囲内に入っている場合は、前記キャリッジモータに付加すべき電流値を零として前記キャリッジモータを制御し、前記許容範囲内に入っていないときは前記タイマ割込制御またはエンコーダ割込制御を動作させるステップを備えていることを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 3 のいずれかに記載の印刷制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、印刷制御装置および印刷制御方法に関するものであって、特に想定できない負荷に対してキャリッジを目標位置まで移動させて停止させる負荷位置決め制御に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

一般に、インクジェットプリンタ等のシリアルプリンタにおいては、印刷紙上を記録ヘッドが走査して印字を行う、この記録ヘッドはキャリッジに固定されて、キャリッジとともに移動する。そしてこのキャリッジは、DCモータによって駆動される。このキャリッジを停止位置から目標位置まで移動させる制御は、目標位置とキャリッジの検出位置との位置偏差に応じた目標速度を求め、この目標速度と検出速度との速度偏差に基づいたPID制御によって行っていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

印刷装置においては、キャリッジの移動中や、目標位置でのインクメンテナンス中等に想定できない負荷がキャリッジに加わる場合がある。この場合、キャリッジが途中で停止したり、目標位置からずれた位置に停止してしまう。このようなときには、従来の制御においては、PID制御等によってDCモータを動かし、キャリッジを目標位置に移動させていた。

【0004】

しかし、停止位置から目標位置まで移動させる従来のPID制御においては、大きな負荷がキャリッジ（制御対象）に加わることは考慮されておらず、キャリッジが目標位置まで移動させることができない場合があった。

【0005】

また仮に目標位置までキャリッジを移動させることができても目標位置に継続して停止させることは難しかった。

【0006】

本発明は上記事情を考慮してなされたものであって、想定できない負荷が制御対象に加わった場合でも、制御対象を目標位置に移動させて停止させることのできる印刷制御装置および印刷制御方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明による印刷制御装置は、モータによって駆動される制御対象の位置および進行方向を検出する位置検出部と、前記制御対象の速度に対応する物理量を検

出する速度検出部と、前記位置検出部の出力および制御パラメータに基づいて、前記制御対象の速度が目標速度となるように前記モータに付加する電流値を決定し、この決定された電流値に基づいて前記モータを制御する第 1 の制御部と、前記位置検出部および前記速度検出部の各々の出力と前記制御パラメータとに基づいて、前記制御対象の速度が目標速度となるように前記モータに付加する電流値を決定し、この決定された電流値に基づいて前記モータを制御する第 2 の制御部と、前記位置検出部の出力および前記制御パラメータに基づいて前記制御対象が所定範囲内に停止するように前記モータの電流値を決定し、この決定された電流値に基づいて前記モータを制御する第 3 の制御部と、所定のタイミングで選択動作し、前記位置検出部の出力に基づいて前記制御対象が目標範囲内に位置しているか否かを判定し、位置しているときは、前記第 3 の制御部を選択し、前記制御対象が前記目標範囲内に位置していないときは前記速度に対応する物理量に基づいて第 1 または第 2 の制御部を選択し、制御動作させる制御選択部と、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

なお、前記第 1 または第 2 の制御部が選択されているときに動作し、前記制御対象の速度を前記速度検出部の出力に基づいて演算して各動作時における前記制御対象の速度と基準速度との速度偏差を求め、今回の動作時における速度偏差と前回の動作時における速度偏差との差に比例した電流値を演算し、この電流値と、前記選択された制御部の出力との和に基づいて前記モータを制御する微分速度制御部を更に備えるように構成しても良い。

【 0 0 0 9 】

なお、前記制御対象はキャリッジであり、前記モータは前記キャリッジを駆動するキャリッジモータであり、前記位置検出部は、前記キャリッジモータの回転に応じて出力パルスを発生するエンコーダの出力パルスの立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジを検出してこの検出されたエッジを、前記キャリッジモータが正転しているときはカウントアップし、逆転しているときにカウントダウンするように計数するカウンタを有するとともに前記立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジに同期してパルスを出力するように構成することが好ましい。

【 0 0 1 0 】

なお、前記制御選択部は、前記キャリッジの目標速度に応じた設定値を有してカウント値が前記設定値に達したときおよび前記位置検出部からパルスを受けたときにカウント値がリセットされるタイマカウンタを備えており、前記キャリッジが前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達しても前記位置検出部からのパルスを受信しないとき前記第 1 の制御部を選択し前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達する前に前記位置検出部からのパルスを受信したとき前記第 2 の制御部を選択するように構成することが好ましい。

【 0 0 1 1 】

なお、前記第 1 の制御部は、前記制御選択部によって選択されたときに、前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えていない場合には、前記キャリッジモータに現在付加されている電流値に、前記目標速度に応じて前記制御パラメータの中から選択した加減電流値を加算し、この加算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御し、前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えて前記目標範囲も超えた場合は、前記キャリッジモータに現在付加されている電流値から前記加減電流値を減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御し、前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に入っている場合は、前記キャリッジモータに付加されている電流値から前記制御パラメータの 1 つである摩擦負荷相当分の電流値を前記キャリッジの進行方向の電流値と逆方向に減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御するように構成することが好ましい。

【 0 0 1 2 】

なお、前記第 2 の制御部は、前記制御選択部によって選択されたときに、前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えていない場合および前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えて前記目標範囲も超えた場合には、前記速度検出部の出力と、前記制御パラメータ内のしきい値とを比較し、この比較結果に基づいて前記制御パラメータの中から加減電流値を選択し、この選択した加減電流値と前記キャリッジモータに現在付加されている電流値とに基づいて前記キャリッジの速度が目標速度となるような、前記キャリッジモータに付加すべき電流値を演算し

、この演算された電流値に基づいて前記キャリッジモータを制御し、前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に入っている場合には、前記キャリッジモータに付加されている電流値から摩擦負荷相当分の電流値を前記キャリッジの進行方向の電流値と逆方向に減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御するように構成することが好ましい。

【0013】

なお、前記速度検出部は、前記エンコーダの出力パルスの立ち上がりエッジおよび立ち下りエッジを検出し、エッジ間の時間を測定する時間測定手段を有しこの測定結果を出力するように構成しても良い。

【0014】

なお、前記第1または第2の制御部が選択されているときに動作し、前記キャリッジの速度を前記速度検出部の出力に基づいて演算して各動作時における前記キャリッジの速度と基準速度との速度偏差を求め、今回の動作時における速度偏差と前回の動作時における速度偏差との差に比例した電流値を演算し、この演算した電流値と、前記選択された制御部の出力との和に基づいて前記キャリッジモータを制御する微分速度制御部を更に備えるように構成しても良い。

【0015】

なお、前記第3の制御部は、前記制御選択部によって選択されたときに、前記キャリッジの位置が前記目標範囲を含む所定の許容範囲内に入っているか否かを判定し、前記許容範囲内に入っている場合は、前記キャリッジモータに付加すべき電流値を零として前記キャリッジモータを制御し、前記許容範囲内に入っていないときは前記制御選択部を介して前記第1の制御部または第2の制御部を動作させるように構成しても良い。

【0016】

なお、前記キャリッジモータに付加すべき電流値の絶対値が許容値を超える場合には前記キャリッジを停止させ、前記キャリッジモータをショートブレーキ運転することが好ましい。

【0017】

また、本発明による印刷制御方法は、

前記キャリッジモータによって駆動される前記キャリッジと一体となって移動するエンコーダの出力パルスの立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジを検出してこの検出されたエッジを、前記キャリッジモータが正転しているときはカウントアップし、逆転しているときにカウントダウンするように計数するカウンタを有するとともに前記立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジに同期してパルスを出力する位置カウンタと、前記エンコーダの出力パルスの立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジを検出し、エッジ間の時間を測定する周期カウンタと、前記キャリッジの目標速度に応じた設定値を有してカウント値が前記設定値に達したときおよび前記位置検出部からパルスを受けたときにカウント値がリセットされるタイマカウンタと、を備えている印刷装置において、

前記キャリッジモータに初期電流値を付加するステップと、前記位置カウンタからパルスを受信したときおよび前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達したときに前記位置カウンタのカウント値と前記キャリッジの目標位置とを比較するステップと、前記キャリッジの位置が前記目標位置を含む目標範囲内に入っている場合は、前記位置カウンタの出力および制御パラメータに基づいて前記キャリッジが前記目標範囲を含む許容範囲内に停止するようにホールド制御を行うステップと、前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が設定値に達しても前記位置カウンタからのパルスを受信しないときに前記位置カウンタの出力および前記制御パラメータに基づいて前記キャリッジが目標速度となるようにタイマ割込制御を行うステップと、前記キャリッジが前記目標範囲内に位置していない場合に、前記タイマカウンタのカウント値が前記設定値に達するまでに前記位置カウンタからのパルスを受信したときに前記位置カウンタの出力および前記周期カウンタの出力ならびに前記制御パラメータに基づいて前記キャリッジの速度が前記目標速度となるようにエンコーダ割込制御を行うステップと、を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

なお、前記タイマ割込制御を行うステップは、前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えていない場合には、前記キャリッジモータに現在付加されている電流値に、前記目標速度に応じて前記制御パラメータの中から選択した加減電流値

を加算し、この加算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御し、前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えて前記目標範囲も超えた場合は、前記キャリッジモータに現在付加されている電流値から前記加減電流値を減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御するステップと、前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に入っている場合は、前記キャリッジモータに付加されている電流値から前記制御パラメータの 1 つである摩擦負荷相当分の電流値を前記キャリッジの進行方向の電流値と逆方向に減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御するステップと、を備えていることが好ましい。

【0019】

なお、前記エンコーダ割込制御を行うステップは、前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えていない場合および前記キャリッジの位置が前記目標位置を超えて前記目標範囲も超えた場合には、前記周期カウンタの出力と、前記制御パラメータ内のしきい値とを比較し、この比較結果に基づいて前記制御パラメータの中から加減電流値を選択し、この選択した加減電流値と前記キャリッジモータに現在付加されている電流値とに基づいて前記キャリッジの速度が目標速度となるような、前記キャリッジモータに付加すべき電流値を演算し、この演算された電流値に基づいて前記キャリッジモータを制御するステップと、前記キャリッジの位置が前記目標範囲内に入っている場合には、前記キャリッジモータに付加されている電流値から摩擦負荷相当分の電流値を前記キャリッジの進行方向の電流値と逆方向に減算し、この減算結果に基づいて前記キャリッジモータを制御するステップと、を備えていることが好ましい。

【0020】

なお、前記ホールド制御を行うステップは、前記キャリッジの位置が前記目標範囲を含む所定の許容範囲内に入っているか否かを判定し、前記許容範囲内に入っている場合は、前記キャリッジモータに付加すべき電流値を零として前記キャリッジモータを制御し、前記許容範囲内に入っていないときは前記タイマ割込制御またはエンコーダ割込制御を動作させるステップを備えていることが好ましい。

【0021】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を以下、図面を参照して説明する。

【0022】

まず、本発明が用いられるシリアルプリンタの1つであるインクジェットプリンタの概略の構成について説明する。このインクジェットプリンタの概略の構成を図11に示す。

【0023】

このインクジェットプリンタは、紙送りを行う紙送りモータ（以下、PFモータともいう）1と、この紙送りモータ1を駆動する紙送りモータドライバ2と、キャリッジ3と、このキャリッジ3を駆動するキャリッジモータ（以下、CRモータともいう）4と、このキャリッジモータ4を駆動するCRモータドライバ5と、DCユニット6と、目詰まり防止のためインクの吸い出しを制御するポンプモータ7と、このポンプモータ7を駆動するポンプモータドライバ8と、キャリッジ3に固定されて印刷紙50にインクを吐出するヘッド9と、このヘッド9を駆動制御するヘッドドライバ10と、キャリッジ3に固定されたりニア式エンコーダ11と、所定の間隔にスリットが形成された符号板12と、PFモータ1用のロータリ式エンコーダ13と、印刷処理されている紙の終端位置を検出する紙検出センサ15と、プリンタ全体の制御を行うCPU16と、CPU16に対して周期的に割込み信号を発生するタイマIC17と、ホストコンピュータ18との間でデータの送受信を行うインタフェース部（以下IFともいう）19と、ホストコンピュータ18からIF19を介して送られてくる印字情報に基づいて印字解像度やヘッド9の駆動波形等を制御するASIC20と、ASIC20およびCPU16の作業領域やプログラム格納領域として用いられるPROM21、RAM22およびEEPROM23と、印刷中の紙50を支持するプラテン25と、PFモータ1によって駆動されて印刷紙50を搬送する搬送ローラ27と、CRモータ4の回転軸に取付けられたプーリ30と、このプーリ30によって駆動されるタイミングベルト31と、を備えている。

【0024】

なお、DCユニット6は、CPU16から送られてくる制御指令およびエンコ

ーダ 1 1, 1 3 の出力に基づいて紙送りモータドライバ 2 および C R モータドライバ 5 を駆動制御する。また、紙送りモータ 1 および C R モータ 4 はいずれも D C モータで構成されている。

【 0 0 2 5 】

このインクジェットプリンタのキャリッジ 3 の周辺の構成を図 1 2 に示す。

【 0 0 2 6 】

キャリッジ 3 は、タイミングベルト 3 1 によりプーリ 3 0 を介してキャリッジモータ 4 に接続され、ガイド部材 3 2 に案内されてプラテン 2 5 に平行に移動するように駆動される。キャリッジ 3 の印刷紙に対向する面には、ブラックインクを吐出するノズル列およびカラーインクを吐出するノズル列からなる記録ヘッド 9 が設けられ、各ノズルはインクカートリッジ 3 4 からインクの供給を受けて印刷紙にインク滴を吐出して文字や画像を印字する。

【 0 0 2 7 】

またキャリッジ 3 の非印字領域には、非印字時に記録ヘッド 9 のノズル開口を封止するためのキャッピング装置 3 5 と、図 1 1 に示すポンプモータ 7 を有するポンプユニット 3 6 とが設けられている。キャリッジ 3 が印字領域から非印字領域に移動すると、図示しないレバーに当接してキャッピング装置 3 5 は上方に移動し、ヘッド 9 を封止する。

【 0 0 2 8 】

ヘッド 9 のノズル開口列に目詰まりが生じた場合や、カートリッジ 3 4 の交換等を行ってヘッド 9 から強制的にインクを吐出する場合は、ヘッド 9 を封止した状態でポンプユニット 3 6 を作動させ、ポンプユニット 3 6 からの負圧により、ノズル開口列からインクを吸い出す。これにより、ノズル開口列の近傍に付着している塵埃や紙粉が洗浄され、さらにはヘッド 9 の気泡がインクとともにキャップ 3 7 に排出される。

【 0 0 2 9 】

次に、キャリッジ 3 に取付けられたリニア式エンコーダ 1 1 の構成を図 1 3 に示す。このエンコーダ 1 1 は発光ダイオード 1 1 a と、コリメータレンズ 1 1 b と、検出処理部 1 1 c とを備えている。この検出処理部 1 1 c は複数（4 個）の

フォトダイオード 1 1 d と、信号処理回路 1 1 e と、2 個のコンパレータ 1 1 f_A , 1 1 f_B と、を有している。

【0 0 3 0】

発光ダイオード 1 1 a の両端に抵抗を介して電圧 V_{cc} が印加されると、発光ダイオード 1 1 a から光が発せられる。この光はコリメータレンズ 1 1 b によって平行にされて符号板 1 2 を通過する。符号板 1 2 には所定の間隔（例えば 1 / 1 8 0 インチ）毎にスリットが設けられた構成となっている。

【0 0 3 1】

この符号板 1 2 を通過した平行光は、図示しない固定スリットを通して各フォトダイオード 1 1 d に入射し、電気信号に変換される。4 個のフォトダイオード 1 1 d から出力される電気信号が信号処理回路 1 1 e において信号処理される。この信号処理回路 1 1 e から出力される信号がコンパレータ 1 1 f_A , 1 1 f_B において比較され、比較結果がパルスとして出力される。コンパレータ 1 1 f_A , 1 1 f_B から出力されるパルス ENC-A, ENC-B がエンコーダ 1 1 の出力となる。

【0 0 3 2】

パルス ENC-A とパルス ENC-B は位相が 9 0 度だけ異なっている。CR モータ 4 が正転すなわちキャリッジ 3 が主走査方向に移動しているときは図 1 4 (a) に示すようにパルス ENC-A はパルス ENC-B よりも 9 0 度だけ位相が進み、CR モータ 4 が逆転しているときは図 1 4 (b) に示すようにパルス ENC-A はパルス ENC-B よりも 9 0 度だけ位相が遅れるようにエンコーダ 4 は構成されている。そして、上記パルスの 1 周期 T は符号板 1 2 のスリット間隔（例えば 1 / 1 8 0 インチ）に対応し、キャリッジ 3 が上記スリット間隔を移動する時間に等しい。

【0 0 3 3】

一方、PF モータ 1 用のロータリ式エンコーダ 1 3 は符号板が PF モータ 1 の回転に応じて回転する回転円板である以外は、リニア式エンコーダ 1 1 と同様の構成となっている。なおインクジェットプリンタにおいては、PF モータ 1 用のエンコーダ 1 3 の符号板に設けられている複数のスリットのスリット間隔は、1

／180インチであり、PFモータ1が上記1スリット間隔だけ回転すると、1／1440インチだけ紙送りされるような構成となっている。したがって、エンコーダ11と同様に、1周期が1／1440インチに相当するパルスENC-Aと、このパルスENC-Aと位相が90度異なるパルスENC-Bとをエンコーダ13から出力するように構成されている。

【0034】

次に図11において示した紙検出センサ15の位置について図15を参照して説明する。図15において、プリンタ60の給紙挿入口61に挿入された紙50は、給紙モータ63によって駆動される給紙ローラ64によってプリンタ60内に送り込まれる。プリンタ60内に送り込まれた紙50の先端が例えば光学式の紙検出センサ15によって検出される。この紙検出センサ15によって先端が検出された紙50はPFモータ1によって駆動される紙送りローラ65およびフリーローラ66によって紙送りが行われる。

【0035】

続いてキャリッジガイド部材32に沿って移動するキャリッジ3に固定された記録ヘッド（図示せず）からインクが滴下されることにより印字が行われる。そして所定の位置まで紙送りが行われると、現在、印字されている紙50の終端が紙検出センサ15によって検出される。そしてPFモータ1によって駆動される歯車67aにより、歯車67bを介して歯車67cが駆動され、これにより、排紙ローラ68およびフリーローラ69が回転駆動されて、印字が終了した紙50が排紙口62から外部に排出される。

【0036】

次に本発明による印刷制御装置の一実施の形態の構成を図1に示す。

【0037】

この実施の形態の印刷制御装置80は、図11に示したDCユニット6に含まれ、位置カウンタ81と、周期カウンタ82と、制御パラメータ記憶部83と、制御選択部84と、タイマ割込制御部85と、エンコーダ割込制御部86と、マルチプレクサ87と、微分速度制御部88と、ホールド制御部89と、マルチプレクサ91と、D/Aコンバータ92とを備えている。そしてこの印刷制御装置

8 0 は想定できない負荷がキャリッジに付加された場合でも目標位置まで移動させ停止させる負荷位置決め制御に使用される。

【0 0 3 8】

位置カウンタ 8 1 はエンコーダ 1 1 の出力パルス $ENC-A$ 、 $ENC-B$ の各々の立ち上がりエッジ、立ち下がりエッジを検出し、検出されたエッジの個数を計数するとともに上記立ち上がりエッジ、立ち下りエッジに同期してパルスを出力する。この計数は CR モータ 4 が正転しているときは 1 個のエッジが検出されると「+1」を加算し、逆転しているときは、1 個のエッジが検出されると「-1」を加算する。パルス $ENC-A$ および $ENC-B$ の各々の周期は符号板 1 2 のスリット間隔に等しく、かつパルス $ENC-A$ とパルス $ENC-B$ は位相が 90 度だけ異なっている。このため、上記計数のカウント値「1」は符号板 1 2 のスリット間隔の $1/4$ に対応する。これにより上記計数値にスリット間隔の $1/4$ を乗算すれば、キャリッジ 3 の、計数値が「0」に対応する位置からの移動量を求めることができる。この計算値が「0」の位置を、ホーム位置とすればホーム位置を基準としたキャリッジ 3 の位置を得ることができる。このときエンコーダ 1 1 の解像度は符号板 1 2 のスリットの間隔の $1/4$ となる。上記スリットの間隔を $1/180$ インチとすれば解像度は $1/720$ インチとなる。なお、位置カウンタ 8 1 は CR モータ 4 の正転、逆転の情報も出力する。

【0 0 3 9】

周期カウンタ 8 2 は、エンコーダ 1 1 の出力パルス $ENC-A$ 、 $ENC-B$ の各々の立ち上がりエッジ、立ち下りエッジを検出し、符号板 1 2 のスリット間隔の $1/4$ をキャリッジ 3 が移動する時間（周期）を例えばタイマカウントによってカウントし、このカウント値 T を出力する。符号板 1 2 のスリット間隔を λ とすれば、キャリッジの速度は $\lambda / (4 T)$ として求められる。

【0 0 4 0】

制御パラメータ記憶部 8 3 は、負荷位置決め制御に必要な制御パラメータを記憶する。この制御パラメータは例えば図 9 に示すように、負荷位置決め制御の起動指令によって動かされるキャリッジ 3 の目標速度、タイマの設定時間 $Time_r$ 、周期（すなわち速度）のしきい値 T_limitL 、 T_limit 、 T_limitD 、 CR

モータ 4 に付加する電流の加減値 I_step1 , I_step2 , I_step3 、キャリッジ 3 をホールドするために CR モータ 4 に付加する、摩擦負荷に相当する電流値 I_hold 、キャリッジ 3 を始動させるために CR モータ 4 に付加される初期電流値 I_start 、および CR モータ 4 に付加される電流の上限値 I_max 等から構成されている。

【 0 0 4 1 】

図 9 においては、目標速度は例えば、微速、中速、高速の 3 種類に分けられる。微速のときの目標速度は a_{v1} (c p s (character per second)) であり、中速のときの目標速度は a_{v2} (c p s) であり、高速のときの目標速度は a_{v3} (c p s) である。ここで $a_{v1} < a_{v2} < a_{v3}$ である。

【 0 0 4 2 】

また、各目標速度 a_{vi} ($i = 1, 2, 3$) 毎に T_imer の値 b_{Tmi} 、 T_limitL の値 b_{TLi} 、 T_limit の値 b_{Ti} 、 T_limitD の値 b_{TDi} 、 I_step1 の値 c_{1i} 、 I_step2 の値 c_{2i} 、 I_step3 の値 c_{3i} 、 I_hold の値 c_{fi} 、 I_start の値 c_{si} 、 I_max の値 c_{mi} が与えられる。ここで、各目標速度 a_{vi} ($i = 1, 2, 3$) に対して図 10 に示すように $b_{Tmi} > b_{TLi} > b_{Ti} > b_{TDi}$ である。また b_{Tmi} ($i = 1, 2, 3$) に対して $b_{Tm1} > b_{Tm2} > b_{Tm3}$ であり、 b_{TLi} ($i = 1, 2, 3$) に対して $b_{TL1} > b_{TL2} > b_{TL3}$ であり、 b_{Ti} ($i = 1, 2, 3$) に対して $b_{T1} > b_{T2} > b_{T3}$ であり、 b_{TDi} ($i = 1, 2, 3$) に対して $b_{TD1} > b_{TD2} > b_{TD3}$ である。

【 0 0 4 3 】

制御選択部 84 はタイマカウンタ 84 a を有し、このタイマカウンタ 84 a の設定値 T_imer を、図 11 に示す CPU 16 から位置決め制御の起動指令とともに送られてくる目標速度に基づいて制御パラメータ記憶部 83 から選択し、設定する。例えば図 9 に示すように目標速度が中速でその値が a_{v2} のときには、タイマカウンタ 84 a の設定値 T_imer は値 b_{Tm2} が設定される。なお、このとき初期電流値 I_start も上記目標速度に応じて選択され、CR モータ 4 に付加すべき電流 I_cur が $I_cur = I_start$ に初期設定され、この電流値 I_cur が CR モータに付加される。

【0044】

そして、タイマカウンタ84 aは設定値が設定されると、カウントを開始し、カウント値が上記設定値に達するまでカウントを行い、上記設定値に達したときおよび位置カウンタ81からの出力パルスを受けたときは、リセットされ再び零からカウントを開始する。

【0045】

また制御選択部84は、位置カウンタ81からの出力パルスを受けたときに図3に示すように目標位置を含む目標範囲内にキャリッジ3が位置している場合は、ホールド制御部89を選択する。そして上記目標範囲外に位置している場合は、位置カウンタ81からの出力パルスをタイマカウンタ84 aが受信したときのカウント値Tに基づいてタイマ割込制御部85かまたはエンコーダ割込制御部84を選択する。上記カウント値Tが設定値Timerに達しても位置カウンタ81から出力パルスを受信しない場合（この場合、 $T > \text{Timer}$ と見なす）、すなわちキャリッジ3が停止しているかまたは目標速度よりもかなりゆっくりと動いている場合はタイマ割込制御部85を選択し、上記カウント値Tが設定値Timerの値以下の場合はエンコーダ割込制御部86を選択する。したがって制御選択部84は位置カウンタ81から出力パルスを受信する毎、すなわちキャリッジ3が符号板12のスリット間隔 λ の $1/4$ を移動する毎か、またはタイマカウンタ84 aのカウント値が設定値Timerに達したときに、制御部を選択する動作を行う。

【0046】

タイマ割込制御部85は、制御選択部84によって選択されたときには、位置カウンタ81の出力から得られるキャリッジ3の位置および進行方向に基づいてCRモータ4に付加する電流 I_{cur} を決定し、マルチプレクサ87に送出する。

【0047】

エンコーダ割込制御部86は、制御選択部84によって選択されたときには、位置カウンタ81の出力から得られるキャリッジ3の位置および進行方向と、周期カウンタ82の出力から得られた周期 T_{cur} とに基づいて、CRモータ4に付加する電流 I_{cur} を決定し、マルチプレクサ87に送出する。

【 0 0 4 8 】

マルチプレクサ 8 7 は、タイマ割込制御部 8 5 が選択されているときにはタイマ割込制御部 8 5 の出力を選択し、エンコーダ割込制御部 8 6 が選択されているときにはエンコーダ割込制御部 8 6 の出力を選択して微分速度制御部 8 8 に送出する。

【 0 0 4 9 】

微分速度制御部 8 8 は、周期カウンタ 8 2 の出力を受信する毎に動作し、この出力から得られる周期 T_{cur} に基づいて、キャリッジ 3 の現在の速度と基準速度との速度偏差を演算し、この速度偏差と一つ前の割込時、すなわち一つ前の動作時の速度偏差との差に応じた増減電流値 I_{crtD} を決定し、この増減電流値 I_{crtD} とマルチプレクサ 8 7 の出力 I_{cur} との和を演算して、この和を C R モータ 4 に付加する電流 I_{cur} として出力する。

【 0 0 5 0 】

ホールド制御部 8 9 は、位置カウンタ 8 1 の出力から得られる、キャリッジ 3 の位置および進行方向に基づいて、キャリッジ 3 が図 3 に示すホールド時の許容範囲内に位置しているときは、上記範囲内にキャリッジ 3 の位置が保持されるように C R モータ 4 に付加する電流 I_{cur} を決定し、キャリッジ 3 が上記許容範囲外に位置しているときには、制御選択部 8 4 を介して、タイマ割込制御部 8 5 またはエンコーダ割込制御部 8 6 を動作させる。

【 0 0 5 1 】

マルチプレクサ 9 1 はホールド制御部 8 9 が選択されているときには、ホールド制御部 8 9 の出力を選択し、ホールド制御部 8 9 が選択されていないときには微分速度制御部 8 8 の出力を選択し、この選択された、C R モータ 4 に付加する電流値 I_{cur} を D / A に送出する。この電流値 I_{cur} は D / A コンバータ 9 2 によってアナログ電流に変換され、このアナログ電流に基づいてドライバ 5 によって C R モータ 4 が駆動される。

【 0 0 5 2 】

ドライバ 5 は、例えば 4 個のトランジスタを備えており、D / A コンバータ 9 2 の出力に基づいて上記トランジスタを各々 ON または OFF させることにより

- (a) C R モータ 4 を正転または逆転させる運転モード
- (b) 回生ブレーキ運転モード（ショートブレーキ運転モード）
- (c) 停止

を行わせることが可能な構成となっている。また、正転または逆転させる運転モードのときには上記トランジスタのゲートに印加される信号の強さを変えることにより C R モータに所望の電流を供給可能な構成となっている。

【 0 0 5 3 】

次に本実施の形態の印刷制御装置 8 0 の動作を図 2 を参照して説明する。負荷位置決め制御の起動指令を受信する直前のキャリッジ 3 の位置を図 3 に示すように P 1 とし、この位置 P 1 から目標位置 L を 1 つの端部とする目標範囲にキャリッジ 3 を移動させて停止させるものとする。なお、キャリッジ 3 が目標範囲を超えて移動された場合、すなわちキャリッジ 3 が目標範囲のもう一方の端部となる位置 R の右側に移動されたときには、目標位置は位置 L ではなく位置 R となる。すなわち、キャリッジ 3 が目標範囲外に位置しているときの目標位置は、キャリッジ 3 の位置に最も近い目標範囲の端部が目標位置となる。

【 0 0 5 4 】

まず、C P U 1 6 から負荷位置決め制御の起動指令とともに目標位置、目標速度、および初期電流値 I _start を含む制御パラメータが印刷制御装置 8 0 に送られてくる。すると、制御パラメータは制御パラメータ記憶部に記憶されるとともに上記目標速度に応じた設定値 T i m e r がタイマカウンタ 8 4 a に設定されて、このタイマカウンタ 8 4 a がカウントを開始する。また、このとき C R モータ 4 に付加すべき電流値 I _cur が I _cur = I _start に設定され、この電流値が C R モータに付加される（図 2 のステップ F 1 参照）。

【 0 0 5 5 】

タイマカウンタ 8 4 a がカウントを開始してからカウント値 T が設定値 T i m e r に達するまでに位置カウンタ 8 1 からパルスを受信しないとき（ $T > T i m e r$ と見なされるとき）、制御選択部 8 4 によってタイマ割込制御部 8 5 が選択され（ステップ F 2, F 3 参照）タイマ割込制御が行われる。カウント値 T が設定値 T i m e r 以下のときは、制御選択部 8 4 によってエンコーダ割込制御部 8

6 が選択されエンコーダ割込制御が行われる（ステップ F 2，F 4 参照）。

【0056】

そして選択された制御部によって C R モータ 4 に付加すべき電流値 I_{cur} が決定され、マルチプレクサ 8 7 を介して微分速度制御部 8 8 に送られる。この微分速度制御部 8 8 において決定された増減電流値 I_{curD} と上記電流値 I_{cur} の和が C R モータ 4 に付加すべき電流値 I_{cur} としてマルチプレクサ 9 1 を介して D/A コンバータ 9 2 に送られる。すると、この電流値 I_{cur} は D/A コンバータ 9 2 によってアナログ電流に変換されて、ドライバ 5 に送られる。そして C R モータ 4 に供給される電流値が電流値 I_{cur} となるようにドライバ 5 によって C R モータ 4 が駆動される。

【0057】

次に位置カウンタ 8 1 からパルスを受信したときかまたはタイマカウンタ 8 4 a のカウント値 T が設定値 $Timer$ に達したときに位置カウンタ 8 1 の出力に基づいてキャリッジ 3 が目標位置すなわち目標範囲内に到達したか否かが制御選択部によって判定され（ステップ F 5 参照）、到達していないときはステップ F 2 に戻り、上述のことが繰返される。到達したときはホールド制御部 8 9 が制御選択部 8 4 によって選択されてホールド制御が行われる（ステップ F 6 参照）。すなわちホールド制御部 8 9 によって決定された、C R モータ 4 に付加すべき電流値 I_{cur} に基づいて D/A コンバータ 9 2、ドライバ 5 を介して C R モータ 4 が制御される。

【0058】

次にタイマ割込制御部 8 5 によって行われるタイマ割込制御の一具体例を図 4 を参照して説明する。この具体例はキャリッジ 3 が 8 0 桁側から 1 桁側、すなわち図 3 において左から右に移動する場合を示している。

【0059】

まず、制御選択部 8 4 によってタイマ割込制御部 8 5 が選択されると、位置カウンタ 8 1 の出力に基づいてキャリッジ 3 の位置 $P 1$ およびキャリッジ 3 の進行方向 $D 1$ がタイマ割込制御部 8 5 によって確認される（ステップ 1 1，F 1 2 参照）。なお、位置カウンタ 8 1 のカウント値はキャリッジ 3 が 1 桁側から 8 0 桁

側に移動するにしたがって増加する。

【0060】

続いてキャリッジ3の現在の位置と目標範囲の左端の点の位置Lとがタイマ割込制御部85において比較され（ステップF13参照）、キャリッジ3の位置P1が位置Lの左側（図3参照）にある場合すなわち位置カウンタ81による位置P1のカウント値が位置Lのそれよりも大きい場合は、制御パラメータ記憶部83に記憶されている電流値 I_step1 が、現在の電流値 I_cur に加えられ、この和（ $= I_cur + I_step1$ ）がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる（ステップF14参照）。なお、ここで I_step1 は目標速度に応じた値となっていることは云うまでもない。

【0061】

ステップF13において、キャリッジ3の位置P1が位置の左側に無い場合は、ステップF15に進み位置P1と目標範囲の右端部の位置Rとが比較され、位置P1が位置Rの右側（図3参照）にある場合、すなわち位置カウンタ81による位置P1のカウント値が位置Rのそれよりも小さい場合は、キャリッジ3が目標範囲内に位置するように現在の電流値 I_cur から電流値 I_step1 が減算され、この減算結果（ $= I_cur - I_step1$ ）がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる（ステップF16参照）。

【0062】

ステップF15において、位置P1が位置Rの右側に無い場合、すなわち、位置P1が目標範囲内にある場合は、ステップF17に進む。そしてキャリッジ3の進行方向が80桁側から1桁側である場合、すなわち図3においてキャリッジ3が左から右に進行している場合は、現在の電流値 I_cur から制御パラメータ記憶部83に記憶されている摩擦負荷に相当する電流値 I_hold が減算され、この減算結果（ $= I_cur - I_hold$ ）がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる（ステップF18参照）。

【0063】

ステップF17において、キャリッジ3の進行方向が1桁側から80桁側である場合には、ステップF19に進み現在の電流値 I_cur に電流値 I_hold が加算

され、この加算結果 ($= I_cur + I_hold$) が CR モータ 4 に新たに付加すべき電流値 I_cur となる。

【0064】

このようにして求められた電流値 I_cur はタイマ割込制御部 8 5 において、制御パラメータ記憶部 8 3 に記憶されている、電流の上限値 I_max と比較され (ステップ F 2 0 参照)、電流値 I_cur が上限値 I_max を超えている場合はキャリッジエラーとなって、メッセージを外部に出力するとともにキャリッジ 3 は停止され、CR モータ 4 はショートブレーキ運転される。電流値 I_cur が上限値 I_max 以下の場合には、ステップ F 2 2 に進み、微分速度制御部 8 8 によって微分速度制御が行われる。この微分速度制御の具体例については後で詳述する。

【0065】

次にエンコーダ割込制御部 8 6 によって行われるエンコーダ割込制御の一具体例を図 5 および図 6 を参照して説明する。

【0066】

まず制御選択部 8 4 によってエンコーダ割込制御部 8 6 が選択されると、位置カウンタ 8 1 の出力に基づいてキャリッジ 3 の位置 P 1 および進行方向 D 1 がエンコーダ割込制御部 8 6 によって確認される (ステップ F 3 1, F 3 2 参照)。またこのとき、周期カウンタ 8 2 の出力から得られる現在の周期 T_cur がエンコーダ割込制御部 8 6 によって確認される (ステップ F 3 3 参照)。

【0067】

続いてキャリッジ 3 の現在位置 P 1 と目標範囲の左端の点の位置 L とがエンコーダ割込制御部 8 6 において比較され (ステップ F 3 4 参照)、位置 P 1 が位置 L の右側にある場合、すなわち位置カウンタ 8 1 による位置 P 1 のカウント値が位置 L のそれよりも小さいかまたは等しいときは図 6 に示すステップ F 5 0 に進む。図 6 に示す手順は後で詳述する。

【0068】

キャリッジ 3 の位置 P 1 が位置 L の左側にある場合は、ステップ F 3 5 に進み、キャリッジ 3 の進行方向 D 1 が 8 0 桁側から 1 桁側であるか否かがエンコーダ割込制御部 8 6 によって判定される。キャリッジ 3 の進行方向 D 1 が 1 桁側から

80桁側である場合には、ステップF36に進み、制御パラメータ記憶部83に記憶されている加減電流値 I_step1 が現在の電流値 I_cur に加算され、この加算結果 ($= I_cur + I_step1$) がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる。

【0069】

ステップF35において、キャリッジ3の進行方向D1が80桁側から1桁側である場合には、ステップF38に進み、現在の周期 T_cur と、制御パラメータ記憶部83に記憶されているしきい値 T_limitD とが比較される。そして $T_cur \leq T_limitD$ の場合には、ステップF39に進み、現在の電流値 I_cur から電流値 I_step1 が減算され、この減算結果 ($= I_cur - I_step1$) がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる。

【0070】

ステップF38において、 $T_cur \leq T_limitD$ でない場合は、ステップF41に進み、現在の周期 T_cur と、制御パラメータ記憶部83に記憶されているしきい値 T_limit とが比較される。そして $T_cur \leq T_limit$ の場合は、ステップF42に進み、現在の電流値 I_cur から電流値 I_step2 が減算され、この減算結果 ($= I_cur - I_step2$) がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる。

【0071】

ステップF41において、 $T_cur \leq T_limit$ でない場合は、ステップF44に進み、現在の周期 T_cur と、しきい値 T_limitL とが比較される。そして $T_cur \leq T_limitL$ の場合は、現在の電流値がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる (ステップF45参照)。 $T_cur \leq T_limitL$ でない場合は現在の電流値 I_cur に電流値 I_step2 が加算され、この加算結果 ($= I_cur + I_step2$) がCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_cur となる。

【0072】

次にステップF34に戻り、キャリッジ3の位置P1が位置Lの左側でない場合について図6を参照して説明する。この場合はステップF50に進み、キャリッジ3の位置P1が位置Rの右側にあるか否かが判定される。位置Rの右側でない場合、すなわち、キャリッジ3が目標範囲内にある場合は、ステップF51に

進み、キャリッジ 3 の進行方向 D 1 が 8 0 桁側から 1 桁側に向かっているか否かが判定される。そして 8 0 桁側から 1 桁側である場合には、ステップ F 5 2 に進み現在の電流値 I_{cur} から電流値 I_{hold} を減算し、この減算結果 ($= I_{cur} - I_{hold}$) が C R モータ 4 に新たに付加される電流値 I_{cur} となる。

【 0 0 7 3 】

これに対して、キャリッジ 3 の進行方向が 1 桁側から 8 0 桁側に向かっている場合は、ステップ F 5 3 に進み、現在の電流値 I_{cur} に電流値 I_{hold} が加算され、この加算結果 ($= I_{cur} + I_{hold}$) が C R モータ 4 に新たに付加される電流値となる。

【 0 0 7 4 】

ステップ F 5 0 において、キャリッジ 3 の位置 P 1 が位置 R の右側にある場合は、ステップ F 5 4 に進み、キャリッジ 3 の進行方向 D 1 が 8 0 桁側から 1 桁側に向かっているか否かが判定される。そして 8 0 桁側から 1 桁側に向かっている場合は、ステップ F 5 5 に進み、現在の電流値 I_{cur} から加減電流値 I_{step1} が減算され、この減算結果 ($= I_{cur} - I_{step1}$) が C R モータ 4 に新たに付加される電流値 I_{cur} となる。

【 0 0 7 5 】

これに対して、キャリッジ 3 の進行方向が 1 桁側から 8 0 桁側に向かっている場合は、ステップ F 5 6 に進み、現在の周期 T_{cur} と、しきい値 T_{limit} とが比較される。そして $T_{cur} \geq T_{limit}$ の場合は現在の電流値 I_{cur} が C R モータ 4 に新たに付加すべき電流値 I_{cur} となる (ステップ F 5 7 参照)。 $T_{cur} \leq T_{limit}$ でない場合はステップ F 5 8 に進み、現在の周期 T_{cur} がしきい値 T_{limit} の半分以下か否かが判定される。半分以下の場合は現在の電流値 I_{cur} から電流値 I_{step2} を α_t 倍したものが減算され、この減算結果 ($= I_{cur} - \alpha_t \cdot I_{step2}$) が C R モータ 4 に新たに付加すべき電流値 I_{cur} となる。なお、 α_t は定数で例えば実験等から決定しても良い。現在の周期 T_{cur} がしきい値 T_{limit} の半分以下でない場合は、ステップ F 6 0 に進み、現在の電流値 I_{cur} から電流値 I_{step2} が減算され、この減算結果 ($= I_{cur} - I_{step2}$) が C R モータ 4 に新たに付加すべき電流値 I_{cur} となる。

【0076】

再び図5に戻る。このようにしてCRモータ4に新たに付加すべき電流値 I_{cur} が決定されると、ステップF47に進み、上記電流値 I_{cur} と上限値 I_{max} が比較される。そして $I_{cur} \leq I_{max}$ でない場合はステップF49に進み、キャリッジエラーとなって外部にメッセージが出力されるとともにキャリッジ3は停止され、CRモータ4はショートブレーキ運転される。 $I_{cur} \leq I_{max}$ の場合はステップF48に進み、微分速度制御部88によって微分速度制御が行われる。

【0077】

次に微分速度制御部88によって行われる微分速度制御の一具体例を図7を参照して説明する。この具体例はキャリッジ3が80桁側から1桁側に移動する場合を示している。

【0078】

まず、現在の周期 T_{cur} と、しきい値 T_{limitD} とが比較される（ステップF71, F72参照）。 $T_{cur} > T_{limitD}$ でない場合、すなわちキャリッジ3の速度が、しきい値 T_{limitD} に対応する速度よりも速い場合は、現在の周期 T_{cur} は T_{limitD} に置換えられ（ステップF73参照）、ステップF74に進む。

【0079】

$T_{cur} > T_{limitD}$ の場合はステップF74に進み、しきい値 T_{limit} に対応する速度 k/T_{limit} と現在の周期 T_{cur} に対応する速度 k/T_{cur} との速度差 V_{rad2} が微分速度制御部88において演算される。ここで k は周期から速度を求めるための定数である。

【0080】

次に、前の動作時に求めた上記速度偏差 V_{rad1} と、今回の動作で求めた速度偏差 V_{rad2} との差に比例した電流値 I_{crtD} を、

$$I_{crtD} = I_{step3} \cdot (V_{rad2} - V_{rad1})$$

として求める（ステップF75参照）。ここで I_{step3} は制御パラメータ記憶部83に記憶されている。

【0081】

次に、この電流値 I_{crtD} は、タイマ割込制御部85またはエンコーダ割込制

御部 8 6 によって決定された電流値 I_cur に加算され（ステップ F 7 6 参照）、この加算結果（ $= I_cur + I_crtD$ ）が、C R モータ 4 に新たに付加される電流値 I_cur となり、マルチプレクサ 9 1 を介して D/A コンバータ 9 2 に送られる。これにより、D/A コンバータ 9 2 の出力に基づいてドライバ 5 によって C R モータ 4 が制御される。

【 0 0 8 2 】

次に上記電流値 I_cur の確認が行われる（ステップ F 7 7 参照）。すなわち、上記電流値 I_cur の絶対値が上限値 I_max か否かがステップ F 7 8 において判定され、上限値 I_max を超えている場合は、キャリッジエラーとされ（ステップ F 7 9 参照）、外部にメッセージが出力されるとともに、キャリッジ 3 が停止され、C R モータ 4 がショートブレーキ運転される。

【 0 0 8 3 】

ステップ F 7 8 において、 $I_cur \leq I_max$ の場合は、ステップ F 8 0 に進み、電流値 I_cur が負であるか否かが判定される。負である場合は、キャリッジ 3 が 1 桁側から 8 0 桁側に向かって移動する電流値であり（ステップ F 8 1 参照）、正または零である場合は、キャリッジ 3 が 8 0 桁側から 1 桁側に向かって移動する電流値となる（ステップ F 8 2 参照）。

【 0 0 8 4 】

そして、ステップ F 8 3 において、 V_rad1 の値が V_rad2 の値に置換えられ、微分制御が終了する。

【 0 0 8 5 】

なお、上述のタイマ割込制御、エンコーダ割込制御、および微分速度制御ならびに後述のホールド制御においては、制御パラメータ、例えば T_imer , T_limitL , T_limit , T_limitD , I_step1 , I_step2 , I_step3 , I_fold , I_start , I_max は、一般に目標速度に基づいて図 9 に従って選択される。また、キャリッジ 3 の目標速度が中速または高速である場合に、キャリッジ 3 が目標位置（例えば位置 L）から所定距離の範囲内に入ったときには、目標速度を微速に切換えることが好ましい。このとき、上述の各制御においては、電流値 I_cur は変更されずに制御パラメータのみが「微速」に対応したものとなる。

【 0 0 8 6 】

次に、ホールド制御部 8 9 によって行われるホールド制御の一具体例を図 8 を参照して説明する。この具体例はキャリッジ 3 が 8 0 桁側から 1 桁側に移動する場合を示している。

【 0 0 8 7 】

まず、制御選択部 8 4 によってホールド制御部 8 9 が選択されると、位置カウンタ 8 1 の出力に基づいて、キャリッジ 3 の位置 P 1 および進行方向 D 1 の確認がホールド制御部 8 9 によって行われる（ステップ F 9 1, F 9 2 参照）。

【 0 0 8 8 】

続いてキャリッジ 3 の現在位置 P 1 と、ホールド時の許容範囲の左端の点の位置 L L（図 3 参照）とが、ホールド制御部 8 9 によって比較される（ステップ F 9 3 参照）。そして位置 P 1 が位置 L L の左側でない場合はステップ F 9 4 に進み、左側にある場合はステップ F 9 6 に進む。

【 0 0 8 9 】

ステップ F 9 4 においては、キャリッジ 3 の現在位置 P 1 と、ホールド時の許容範囲の右端の点の位置 R R（図 3 参照）とが比較される。そして位置 P 1 が位置 R R の右側でない場合、すなわちキャリッジ 3 がホールド時の許容範囲内にあるときは、C R モータ 4 に付加すべき電流値 I_{cur} を零とし（ステップ F 9 5 参照）、この電流値 I_{cur}（= 0）をマルチプレクサ 9 1 を介して D/A コンバータ 9 2 に送る。すると、この D/A コンバータ 9 2 の出力（= 0）に基づいてドライバ 5 によって C R モータ 4 が制御され、C R モータ 4 が停止した状態となる。

【 0 0 9 0 】

ステップ F 9 4 において、位置 P 1 が位置 R R の左側にある場合はステップ F 9 6 に進む。

【 0 0 9 1 】

ステップ F 9 6 において、制御選択部を介してタイマ割込制御またはエンコーダ割込制御を動作させる。

【 0 0 9 2 】

なお、ホールド制御における許容範囲（すなわちホールド時の許容範囲）を目標範囲よりも広く取ってあるのは（図 3 参照）、ホールド時における不必要な動作を防止するためである。

【 0 0 9 3 】

以上説明したように本実施の形態の印刷制御装置によれば、想定できない負荷がキャリッジに付加された場合でも、キャリッジを目標位置まで移動させて、停止させることができる。

【 0 0 9 4 】

なお、上記実施の形態においては周期カウンタ 8 2 によってカウントされる、キャリッジ 3 が符号板 1 2 のスリット間隔 λ の $1/4$ だけ移動する時間（周期）、すなわちキャリッジの速度に対応する物理量を用いて制御を行ったが、この周期の逆数に比例するキャリッジ 3 の速度を用いて制御を行っても良い。この場合、制御パラメータのうち、しきい値 T_limitL , T_limit , T_limitD は時間ではなく、速度となる。なお、キャリッジの速度に対応する物理量は、キャリッジの速度をも含んでいるものとする。

【 0 0 9 5 】

なお上記実施の形態においては、エンコーダ 1 1 の出力パルス $ENC-A$, $ENC-B$ の全てのエッジを用いて制御を行ったが、上記の 2 つの出力パルスの中の一方の出力パルス（例えば出力パルス $ENC-A$ ）の立ち上がりエッジおよび立ち下がりエッジの一方のエッジのみを用いて制御を行っても良いし、上記 2 つの出力パルスのうちの一方の出力パルスの全てのエッジを用いて制御を行っても良い。

【 0 0 9 6 】

また、上記実施の形態においては、制御パラメータは、制御パラメータ記憶部 8 3 に記憶させたが、必要なときに CPU 1 6 から送出するようにしても良い。

【 0 0 9 7 】

また、上記実施の形態においては、制御対象をキャリッジとしたが、PF モータによって駆動される紙または ASF (Auto sheet feed) モータによって、供給される紙を制御対象としても同様の効果を得ることができる。

【 0 0 9 8 】

なお上記の実施の形態では D C モータについて説明したが D C モータ以外のモータを使用している印刷装置にも本発明を適用できることはいうまでもない。

【 0 0 9 9 】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、想定できない負荷が制御対象に付加されても目標位置まで移動させて停止させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明による印刷制御装置の一実施の形態の構成を示すブロック図。

【図 2】

本発明による印刷制御装置の動作を説明するフローチャート。

【図 3】

キャリッジの現在位置と目標位置との関係を模式的に示した図。

【図 4】

本発明にかかるタイマ割込制御の動作を説明するフローチャート。

【図 5】

本発明にかかるエンコーダ割込制御の動作を説明するフローチャート。

【図 6】

本発明にかかるエンコーダ割込制御の動作を説明するフローチャート。

【図 7】

本発明にかかる微分速度制御動作を説明するフローチャート。

【図 8】

本発明にかかるホールド制御の動作を説明するフローチャート。

【図 9】

本発明に用いられる制御パラメータを示す図。

【図 1 0】

制御パラメータ間の関係を模式的に示す図。

【図 1 1】

本発明の印刷制御装置が用いられるインクジェットプリンタの構成を示すブロック図。

【図 1 2】

キャリッジ周辺の構成を示す斜視図。

【図 1 3】

リニア式エンコーダの構成を示す模式図。

【図 1 4】

エンコーダの出力パルスの波形図。

【図 1 5】

紙検出センサの位置を説明するプリンタの概略の斜視図。

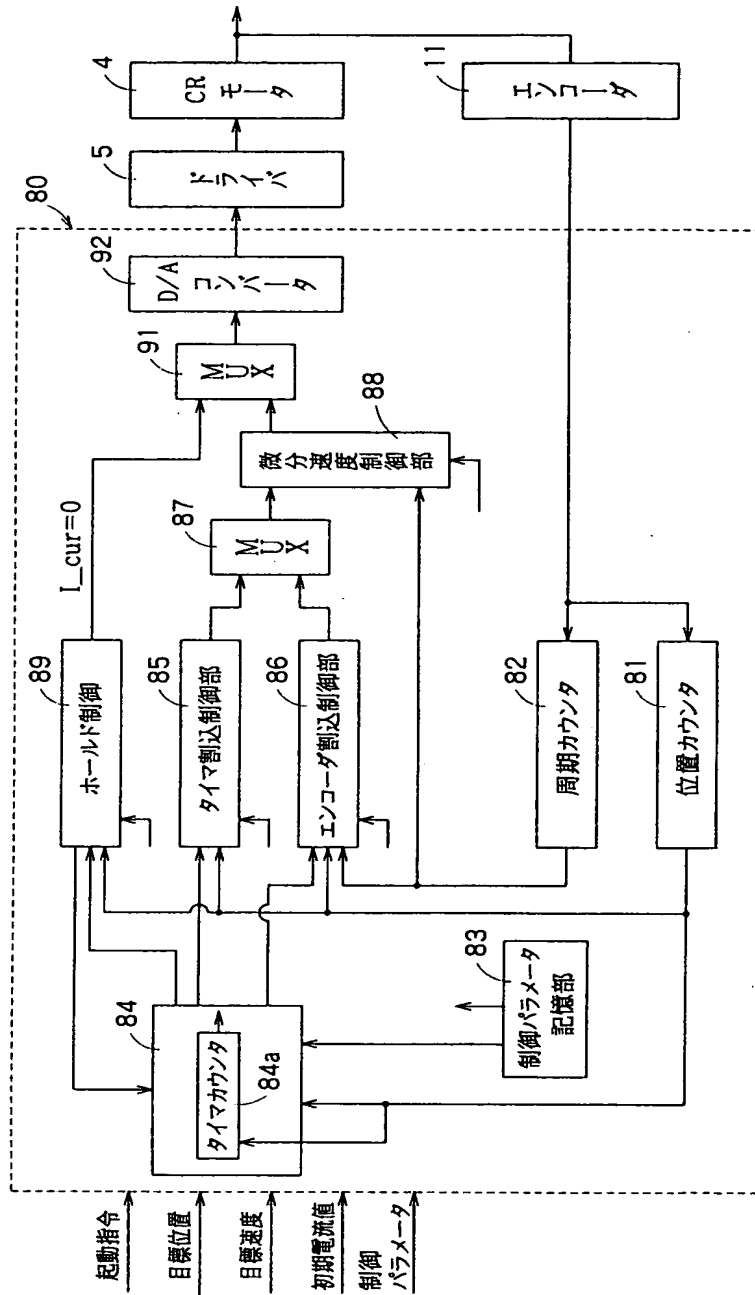
【符号の説明】

- 1 紙送りモータ（P Fモータ）
- 2 紙送りモータドライバ
- 3 キャリッジ
- 4 キャリッジモータ（C Rモータ）
- 5 キャリッジモータドライバ（C Rモータドライバ）
- 6 D Cユニット
- 7 ポンプモータ
- 8 ポンプモータドライバ
- 9 記録ヘッド
- 1 0 ヘッドドライバ
- 1 1 リニア式エンコーダ
- 1 2 符号板
- 1 3 エンコーダ（ロータリ式エンコーダ）
- 1 5 紙検出センサ
- 1 6 C P U
- 1 7 タイマ I C
- 1 8 ホストコンピュータ
- 1 9 インタフェース部

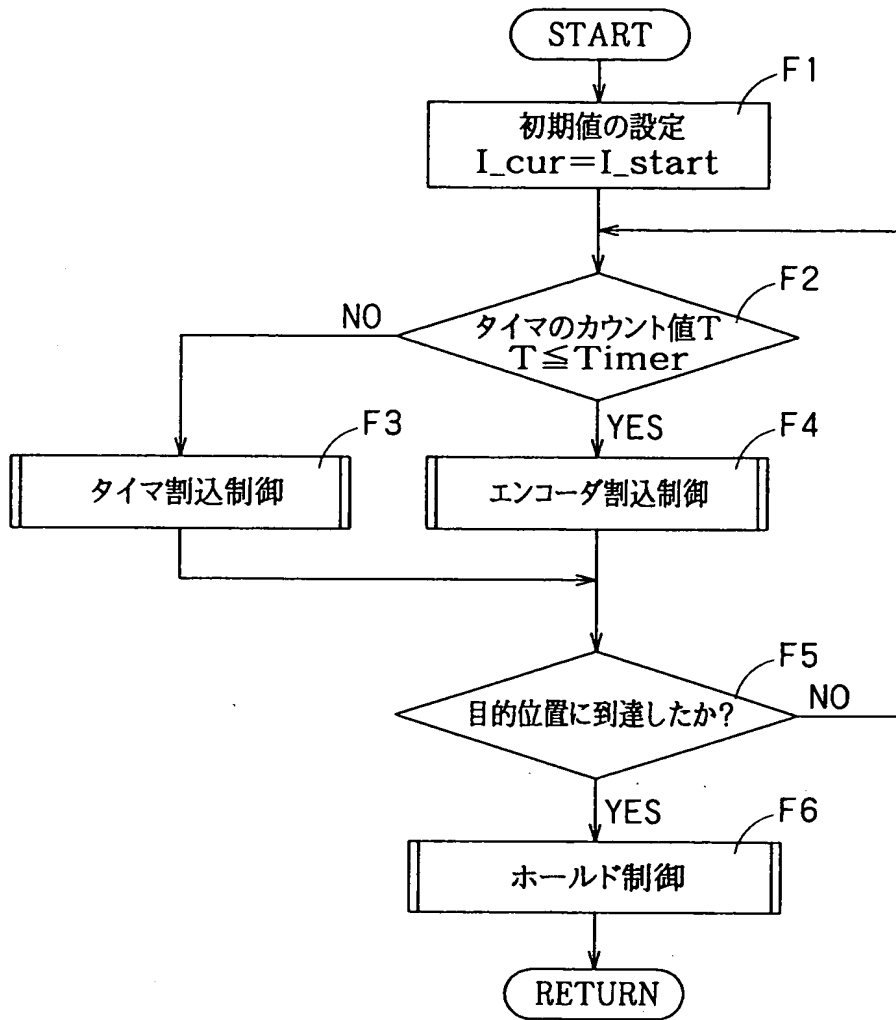
- 2 0 A S I C
- 2 1 P R O M
- 2 2 R A M
- 2 3 E E P R O M
- 2 5 プラテン
- 3 1 タイミングベルト
- 3 2 キャリッジモータのガイド部材
- 3 4 インクカートリッジ
- 3 5 キャッピング装置
- 3 6 ポンプユニット
- 3 7 キャップ
- 5 0 記録紙
- 8 0 印刷制御装置
- 8 1 位置カウンタ
- 8 2 周期カウンタ
- 8 3 制御パラメータ記憶部
- 8 4 制御選択部
- 8 4 a タイマカウンタ
- 8 5 タイマ割込制御部
- 8 6 エンコーダ割込制御部
- 8 7, 9 1 マルチプレクサ
- 8 8 微分速度制御部
- 8 9 ホールド制御部
- 9 2 D / A コンバータ

【書類名】 図面

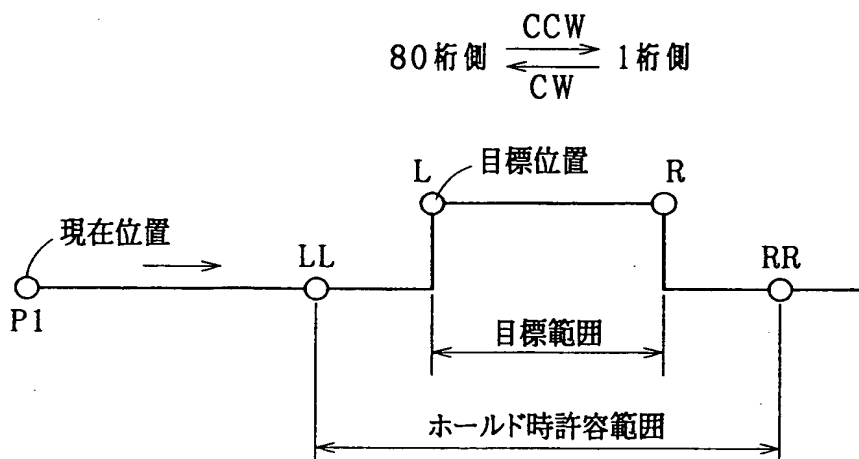
【図 1】



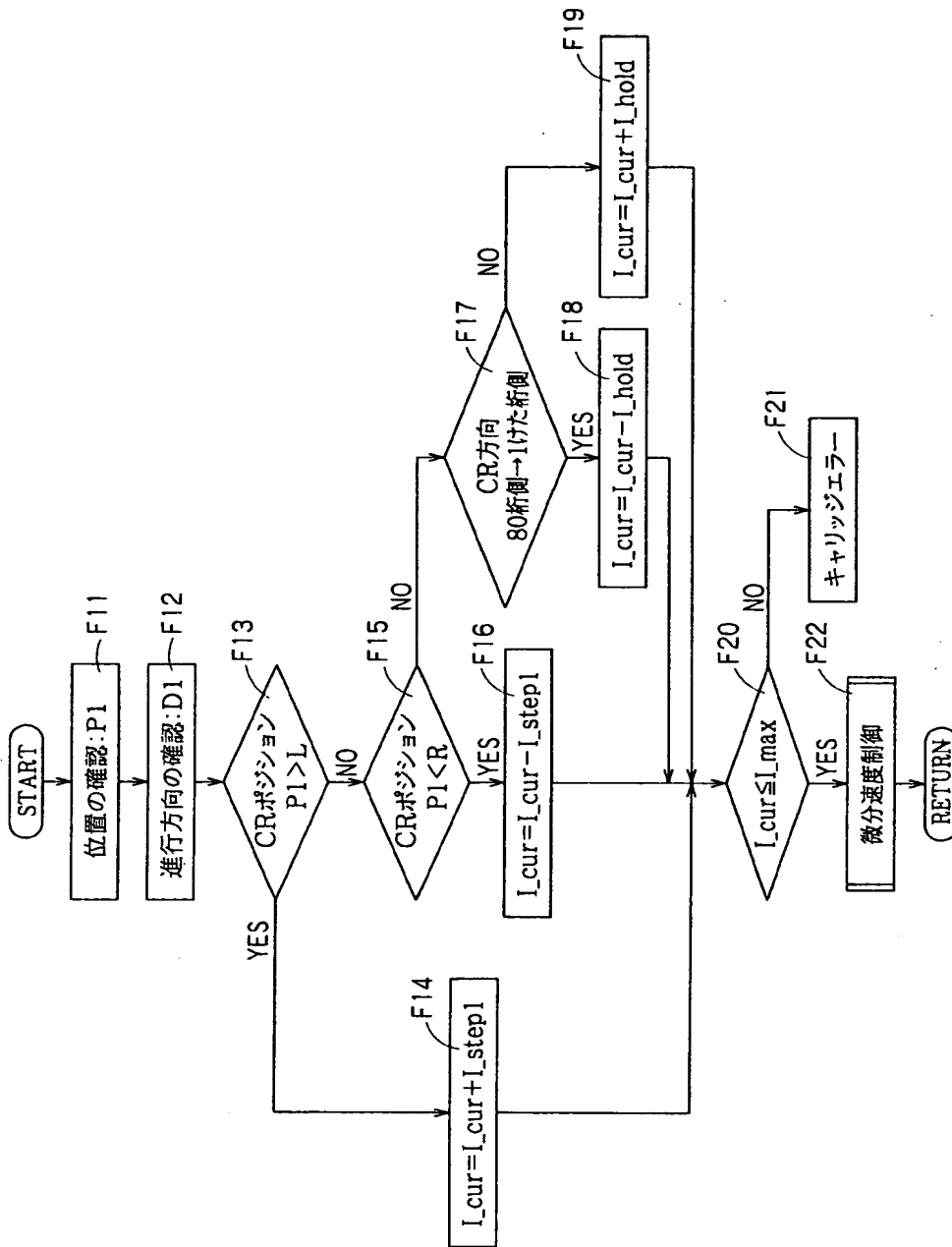
【図 2】



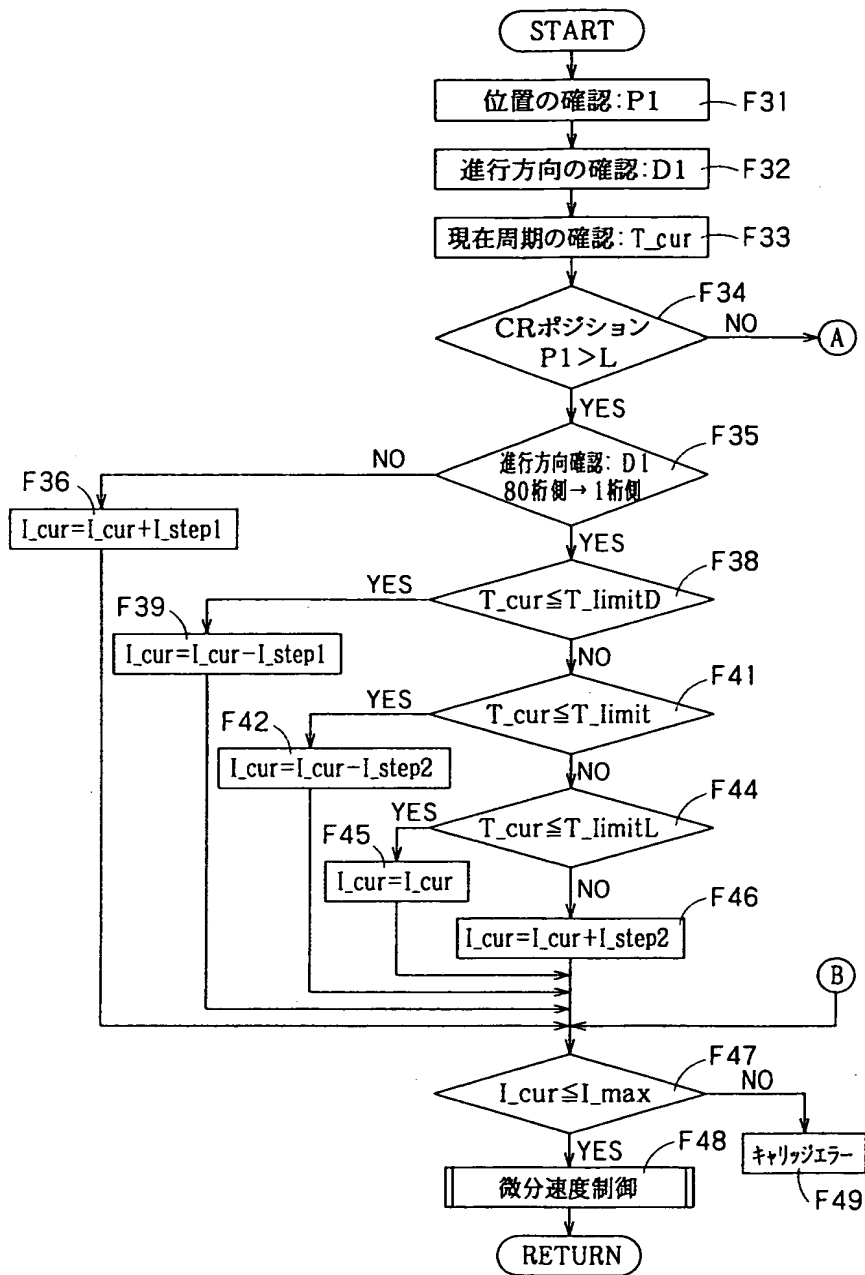
【図 3】



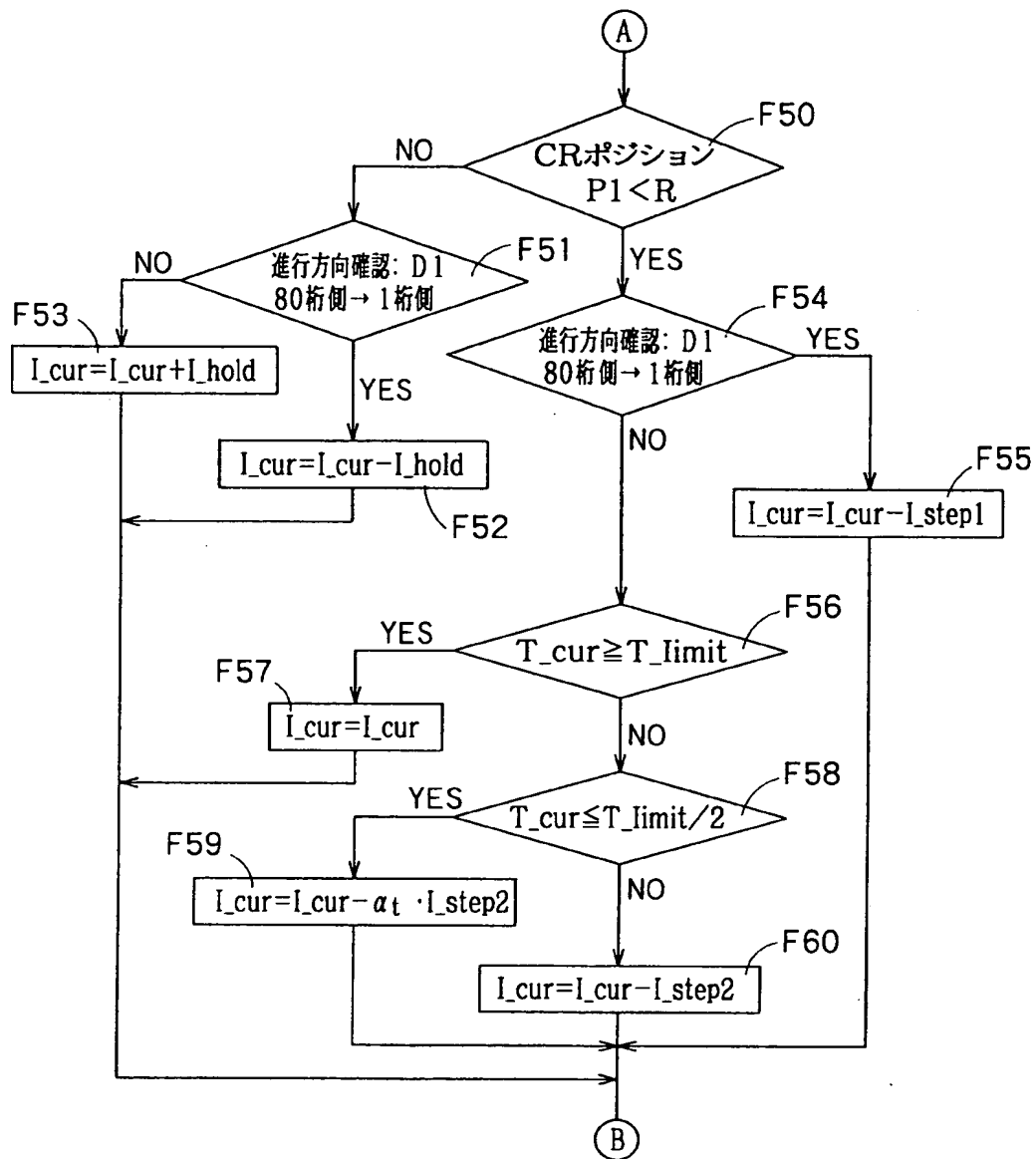
【図 4】



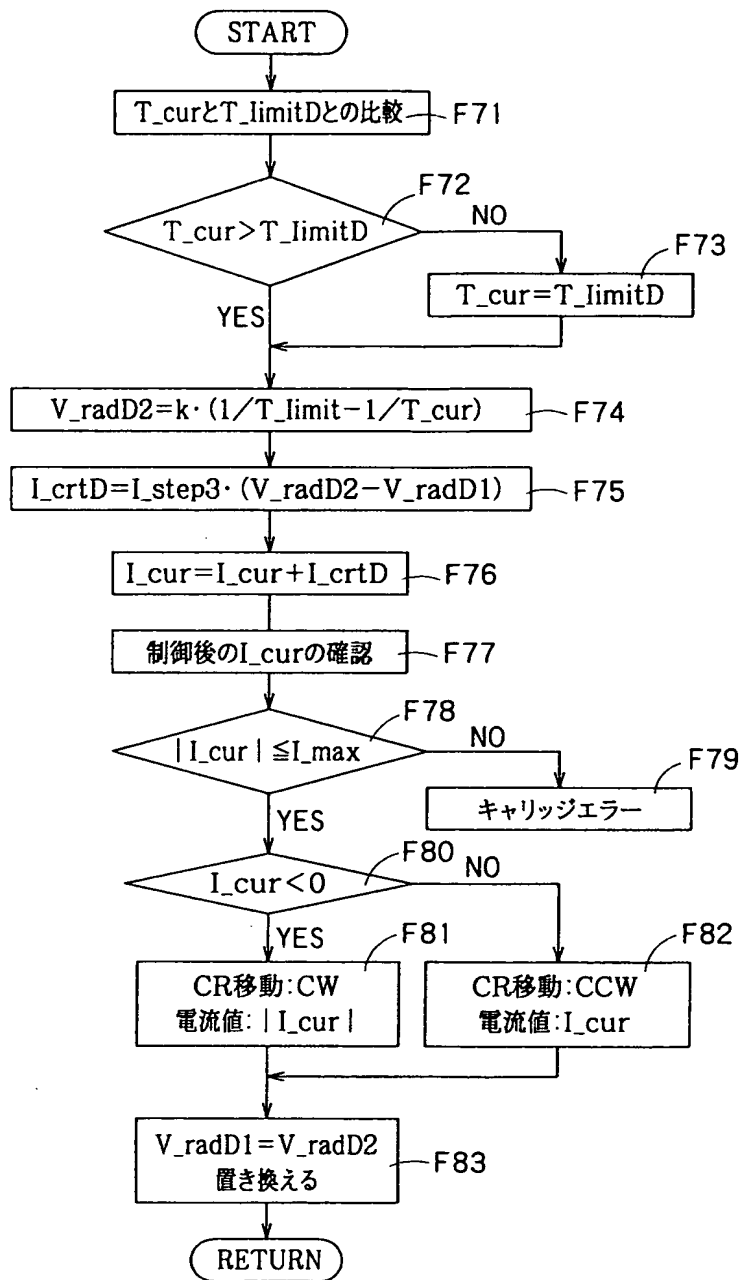
【図 5】



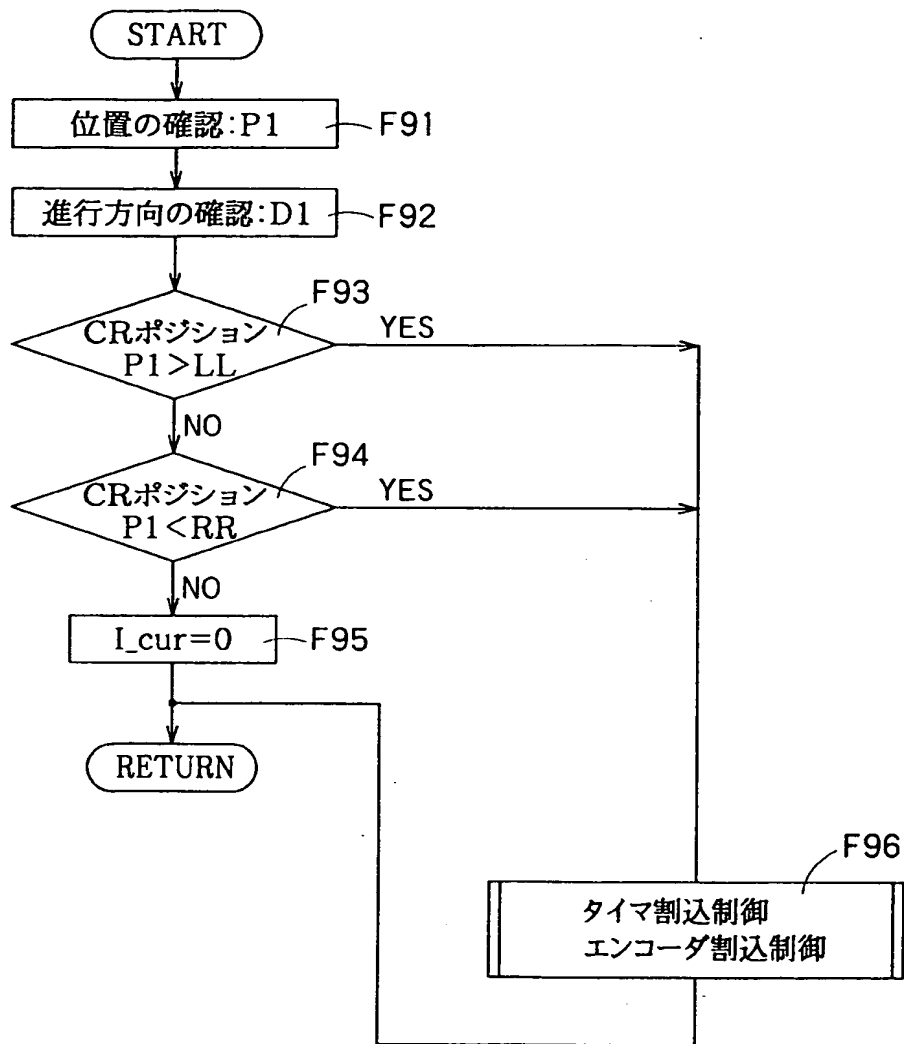
【図 6】



【図 7】



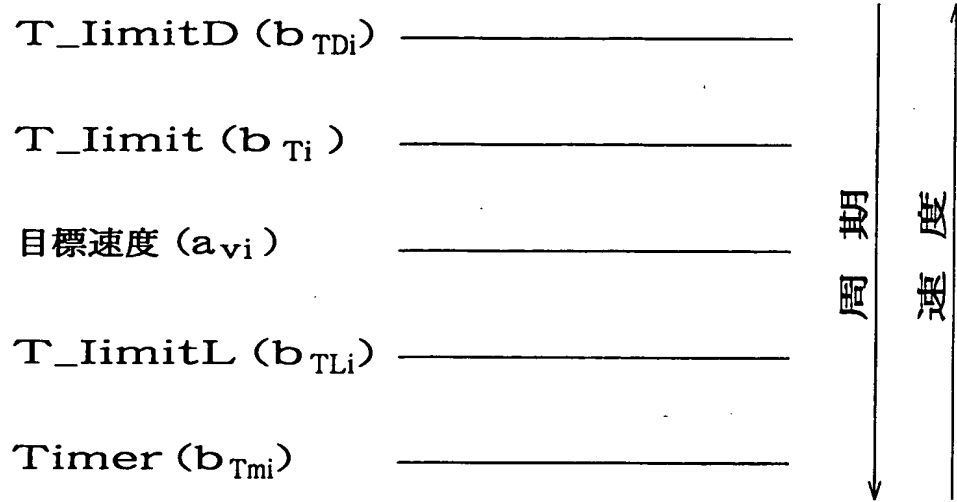
【図 8】



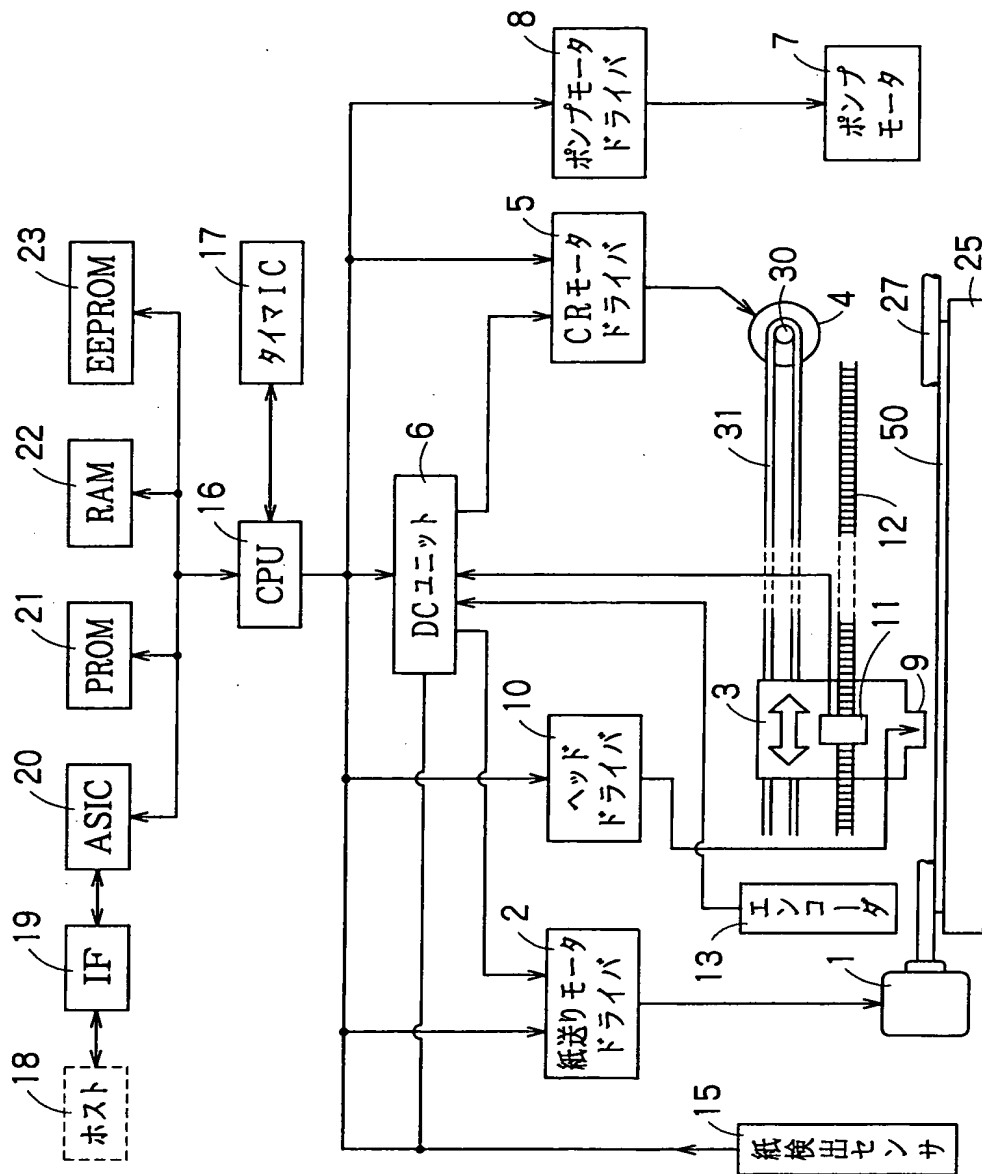
【図 9】

スピード 名称	目標速度 [cps]	使用動作	Timer	T_limitL	T_limit	T_limitD	I_step1	I_step2	I_step3	I_hold	I_start	I_max
			[μ s]	[μ s]	[μ s]	[μ s]	[mA]	[mA]	[mA]	[mA]	[mA]	[mA]
微速	a v1	ロジカルシーク	b Tm1	b TL1	b T1	b TD1	c 11	c 21	c 31	c f1	c s1	c m1
中速	a v2	ラビング	b Tm2	b TL2	b T2	b TD2	c 12	c 22	c 32	c f2	c s2	c m2
高速	a v3	ワイピング	b Tm3	b TL3	b T3	b TD3	c 13	c 23	c 33	c f3	c s3	c m3

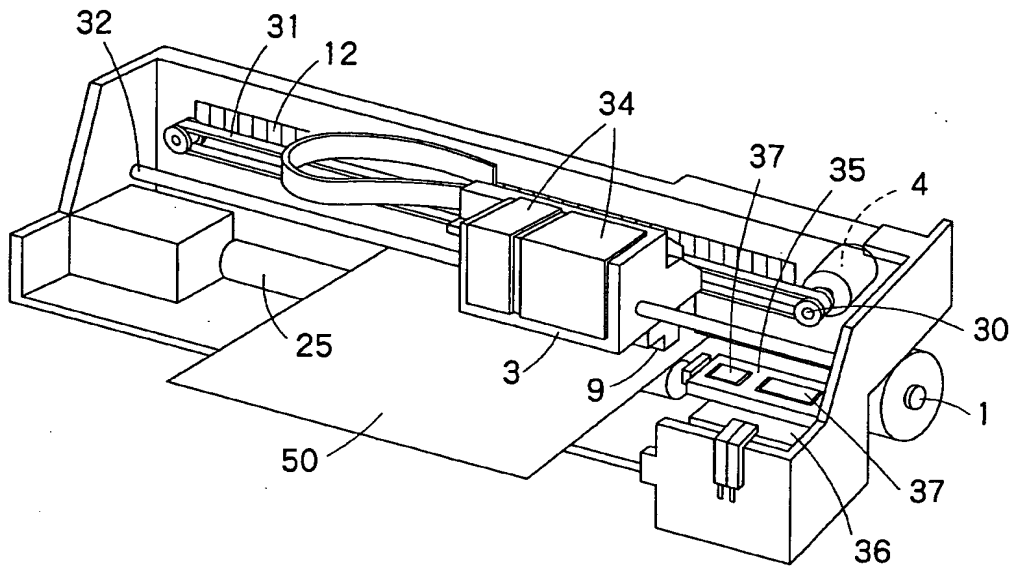
【図 1 0】



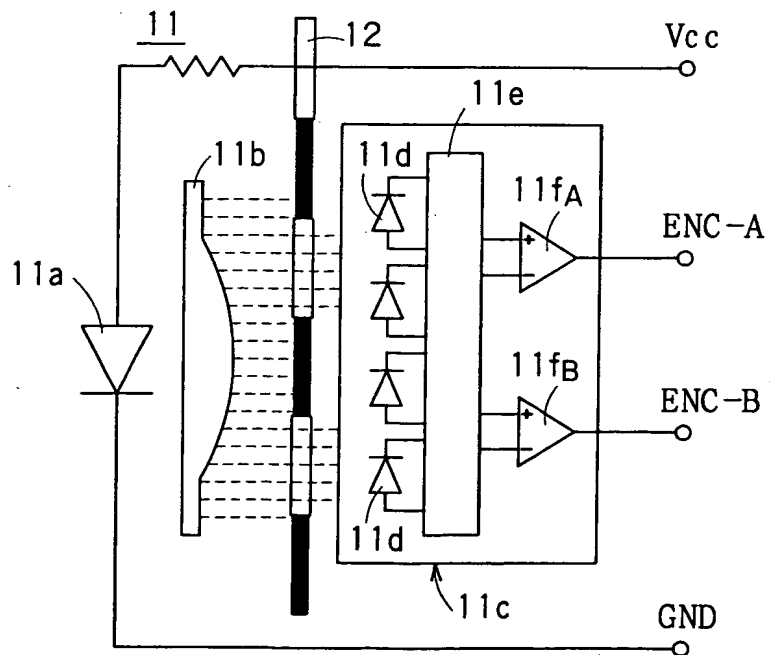
【図 1 1】



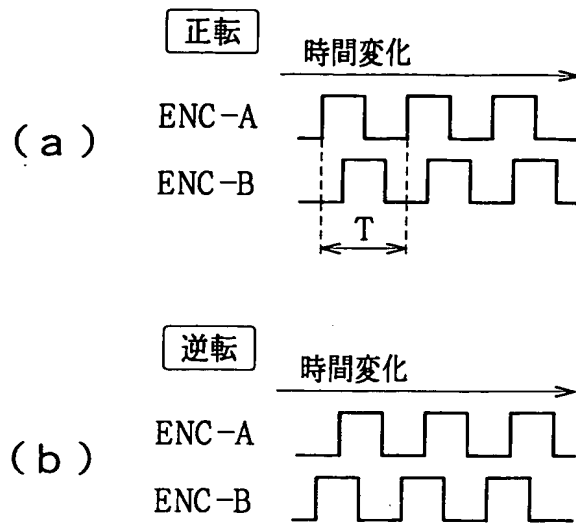
【図 12】



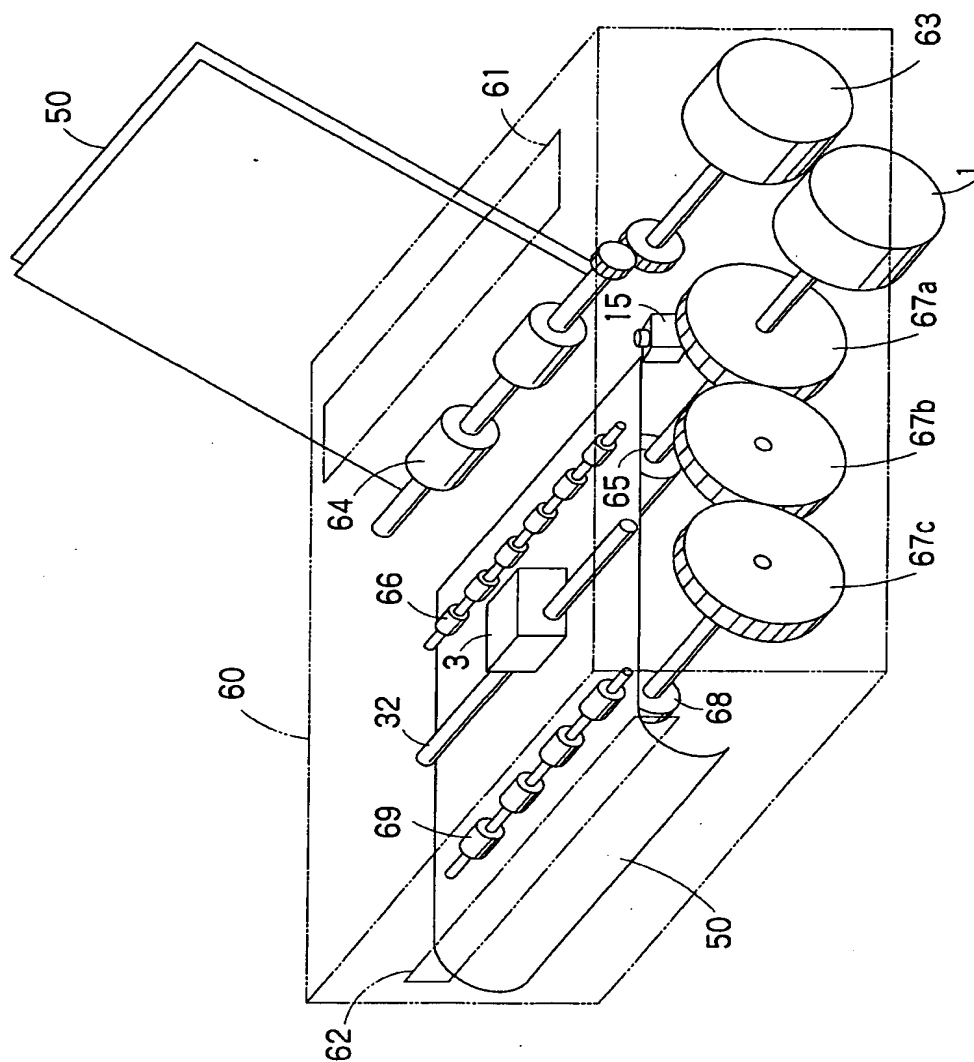
【図 13】



【図 1 4】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 想定できない負荷が制御対象に付加されるときに制御対象を目標位置に移動させ停止させることを可能にする。

【解決手段】 位置検出部 8 1 の出力および制御パラメータに基づいて、制御対象の速度が目標速度となるようにモータに付加する電流値を決定し、この決定された電流値に基づいてモータを制御する第 1 の制御部 8 5 と、位置検出部および速度検出部 8 2 の各々の出力と制御パラメータとに基づいて、制御対象の速度が目標速度となるようにモータに付加する電流値を決定し、この決定された電流値に基づいてモータを制御する第 2 の制御部 8 6 と、位置検出部の出力および制御パラメータに基づいて制御対象が所定範囲内に停止するようにモータの電流値を決定し、この決定された電流値に基づいてモータを制御する第 3 の制御部 8 9 と、所定のタイミングで選択動作し、位置検出部の出力に基づいて制御対象が目標範囲内に位置しているか否かを判定し、位置しているときは、第 3 の制御部を選択し、制御対象が目標範囲内に位置していないときは速度に対応する物理量に基づいて第 1 または第 2 の制御部を選択し、制御動作させる制御選択部 8 4 と、を備えたことを特徴とする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	平成 11 年 特許願 第 270717 号
受付番号	59900929909
書類名	特許願
担当官	高 渕 清 士 7493
作成日	平成 11 年 9 月 29 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000002369
【住所又は居所】	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
【氏名又は名称】	セイコーエプソン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100064285
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内 3-2-3 富士ビル 協和特許法律事務所内

【氏名又は名称】	佐藤 一雄
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100088889
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 協和特許法律事務所

【氏名又は名称】	橘谷 英俊
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100082991
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内 3 丁目 2 番 3 号 富士ビル 協和特許法律事務所

【氏名又は名称】	佐藤 泰和
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100096921
【住所又は居所】	東京都千代田区丸の内 3-2-3 富士ビル 3 階 協和特許法律事務所

【氏名又は名称】	吉元 弘
----------	------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社